

DE19739898

AB DE 19739898 A UPAB: 19990518

NOVELTY - At least n memories ($S1....S_{n+1}$) for temporarily store n incoming signals over defined time sections. The signal quality is evaluated against defined criteria and the memory with the best quality is read out whilst the next time section of the n signals is read into the n memories. For video signals, $2n$ memories are used to temporarily store two successive sub, half or full images line by line.

USE - For multi-path reception and selection of signals, e.g. television signals in moving vehicles; e.g. cars, coaches and trains.

ADVANTAGE - Improves reception of television signals, in mobile stations during travel.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an arrangement with tuners, tuner changeover switches and temporary memories
Tuners $T1...$

Tuner changeover switches $UT1....$

Temporary memories $S1....$

Dwg.1/5

THIS PAGE BLANK (CS)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 39 898 A 1

5 Int. Cl.⁶
H 04 N 5/44
H 04 B 7/08
H 03 J 5/00
// H04L 1/06

21 Aktenzeichen: 197 39 898.7
22 Anmeldetag: 11. 9. 97
43 Offenlegungstag: 18. 3. 99

DE 197 39 898 A 1

71 Anmelder:
Becker GmbH, 76307 Karlsbad, DE

74 Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

72 Erfinder:
Geiger, Erich Anton, 75236 Kämpfelbach, DE; Link,
Hermann, 78166 Donaueschingen, DE

55 Entgegenhaltungen:
DE 1 95 15 383 A1
DE 41 01 629 A1
DE 39 26 336 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

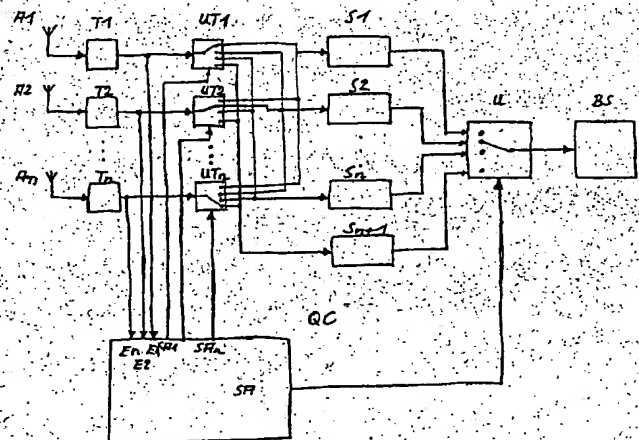
54 Verfahren zum Mehrwegeempfang

57 Verfahren und Schaltungsanordnung zum Mehrwegeempfang und zur Selektion von Signalen, insbesondere Fernsehsignalen.

Der Empfang von Fernsehprogrammen in Fahrzeugen kann starken Schwankungen unterliegen, so daß abwechselnd gute und verzerrte Bilder sowie Rauschen zu sehen sind.

Um die Wiedergabe von Signalen, z. B. Fernsehsignalen, zu verbessern, werden in n Speichern (S1, ..., Sn) die Signalverläufe während vorgegebener Zeitabschnitte von auf mehreren Übertragungswegen ankommenden Signalen gespeichert, deren Qualität geprüft wird. Es wird nur der Speicher mit den Signalen der besten Qualität ausgelesen. Eine zweite Lösung sieht vor, in 2n Speichern zwei aufeinanderfolgende Teil-, Halb- oder Vollbilder, die auf mehreren Übertragungswegen ankommen, zeilenweise zu speichern und jedes Fernsehbild aus den besten der gespeicherten Zeilen zu erzeugen.

Empfangsgeräte mit Eingangssignalen schwankender Qualität wie z. B. in Fahrzeuge eingebaute Fernsehempfänger.



DE 197 39 898 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mehrwegeempfang und zur Selektion von n auf mehreren Übertragungswegen ankommenden Signalen sowie Schaltungsanordnungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Der Empfang und die Wiedergabe von Fernsehbildern in ortsfesten Empfangsstationen bereitet keine Schwierigkeiten, weil die Empfangsverhältnisse weitgehend konstant bleiben. Dagegen können die Empfangsverhältnisse für eine mobile Empfangsstation je nach Beschaffenheit des Geländes erheblich schwanken. Befindet sich die mobile Empfangsstation z. B. in einer bergigen Landschaft, können Echos den Empfang erheblich stören; im Funkschatten von Bergen oder Hügeln kann die Funkverbindung sogar vollständig zusammenbrechen, so daß anstelle eines Fernsehbildes nur noch Rauschen auf dem Bildschirm zu sehen ist.

Inzwischen werden Kraftfahrzeuge wie z. B. PKW und Reisebusse, aber auch Eisenbahnfahrzeuge mit Fernsehempfängern und Bildschirmen ausgerüstet, um einerseits Nachrichten, beispielsweise über Videotext übermittelte Verkehrsmeldungen, anzuzeigen oder andererseits die Reisenden mit Fernsehprogrammen unterhalten zu können. Aufgrund der infolge des gerade befahrenen Geländes unter Umständen erheblich schwankenden Empfangsverhältnisse in einer sich bewegenden Empfangsstation werden die Augen der reisenden Fernsehzuschauer in unangenehmer Weise stark angestrengt, weil die Bildqualität in erheblichem Maß schwanken kann. Durchfährt das Fahrzeug z. B. einen Funkschatten, so sieht der Betrachter nur noch Rauschen auf dem Bildschirm. Das Betrachten eines Fernsehprogramms mit derartigen Störungen führt eher zur Ermüdung der Zuschauer als daß es deren Unterhaltung dient.

Es ist bekannt, den Empfang von Funksignalen in mobilen Empfangsstationen durch Mehrwegeempfang, im englischen als diversity bezeichnet, zu verbessern. Unter Antennendiversity versteht man, daß ein Empfänger an eine von mehreren meist räumlich getrennten Antennen anschließbar ist, während mit Frequenzdiversity ein System aus mehreren Empfängern bezeichnet wird, die auf unterschiedlichen Frequenzen gleiche Signale oder dieselben Programme empfangen. Die bei Antennendiversity von den Antennen und bei Frequenzdiversity von den Empfängern gelieferten Signale werden bezüglich ihrer Qualität geprüft, um das Signal der besten Qualität zu finden, weiter zu leiten und weiter zu verarbeiten.

Antennendiversity-Anlagen sind z. B. in DE 39 26 336 A1 und in DE 41 01 629 C2 beschrieben.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Mehrwegeempfang von Signalen so zu gestalten, daß der Empfang insbesondere von Fernsehsignalen in mobilen Empfangsstationen während der Fahrt verbessert wird.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß mindestens n Speicher zum Zwischenspeichern der Signalverläufe der einzelnen empfangenen n Signale während vorgegebbarer Zeitabschnitte vorgesehen sind, deren Qualität an Hand eines vorgebbaren Kriteriums ausgewertet wird, und daß der Speicher mit dem Signal der besten Qualität ausgelesen wird, während gleichzeitig der jeweils nächste Zeitabschnitt der n Signale in die Speicher gelesen wird, die auch als Speicherbereiche ausgebildet sein können.

Eine zweite Lösung der Erfindung zum Empfang von Fernsehsignalen sieht vor, daß $2n$ Speicher vorgesehen sind, in denen zwei aufeinanderfolgende Teil-, Halb- oder Vollbilder, die auf den n Übertragungswegen ankommen, zeilenweise gespeichert werden, daß die Qualität jeder Zeile an Hand eines vorgebbaren Kriteriums ausgewertet wird, um ein Fernsehbild aus den Zeilen der höchsten Qualität zu er-

zeugen.

Nach der ersten erfindungsgemäßen Lösung wird in jedem der n Speicher ein vorgegebbarer Zeitabschnitt eines auf je einem von n Übertragungswegen empfangenen Signals gespeichert. Die Qualitäten der einzelnen über die n Übertragungswege empfangenen Signale werden miteinander verglichen, um das Signal der besten Güte herauszufinden. Nur dieses Signal wird aus dem Speicher zur weiteren Signalverarbeitung weitergeleitet. Gleichzeitig werden die Signalverläufe der nächsten Zeitabschnitte der auf n Signalpfaden ankommenden Signale in die Speicher gelesen. Als Kriterium für die Güte eines Signals können der Signalpegel, der Rauschpegel oder das Signal-Rausch-Verhältnis dienen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 sieht einen Speicher mehr vor als Übertragungswege vorliegen, damit in einem der Speicher stets das Signal mit der jeweils besten Qualität gespeichert bleibt, während die Inhalte der restlichen n Speicher mit den Signalverläufen der nächsten Zeitabschnitten der n Signale überschrieben werden. Diese Maßnahme hat beim Empfang von Fernsehsignalen den Vorteil, daß bei mangelhaftem Empfang oder bei Zusammenbruch des Empfangs das letzte noch in ausreichender Qualität empfangene Teil-, Halb- oder Vollbild oder die letzte noch in ausreichender Qualität empfangene Bildzeile in einem der $n+1$ Speicher gespeichert ist und somit am Bildschirm als Ersatz für das aktuelle Fernsehbild oder die aktuelle Bildzeile schlechter Bildqualität darstellbar ist.

Die auf n Übertragungswegen ankommenden n Signale, z. B. Fernsehsignale, können beispielsweise von n Tunern auf unterschiedlichen Frequenzen empfangen werden. Die Tuner können an eine gemeinsame Antenne angeschlossen sein, sie können aber auch nach dem Antennendiversity-Prinzip an eine von mehreren Antennen anschließbar sein.

Die Erfindung wird nun beispielhaft an Hand von Schaltungsanordnungen zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben und erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,

Fig. 2 eine vorteilhafte Ausgestaltung der Schaltungsanordnung aus der Fig. 1,

Fig. 3 eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2,

Fig. 4 eine vorteilhafte Ausgestaltung der Schaltungsanordnung aus der Fig. 3,

Fig. 5 den zeitlichen Verlauf des Empfangspegels und einer adaptiven Qualitätsschwelle.

In der Fig. 1 sind die Ausgänge von n Tunern T_1 bis T_n mit den Eingängen von n steuerbaren Tunerumschaltern UT_1 bis UT_n verbunden, die $n+1$ Ausgänge haben, so daß jeder Tuner T_1 bis T_n mit einem Tunerumschalter UT_1 bis UT_n verbunden ist. Je ein Ausgang eines jeden Tunerumschalters UT_1 bis UT_n ist mit einem Speicher S_1 bis S_{n+1} verbunden. Mit anderen Worten ausgedrückt heißt dies, daß bei allen Tunerumschaltern UT_1 bis UT_n der erste Ausgang mit dem ersten Speicher S_1 , der zweite Ausgang mit dem zweiten Speicher S_2 usw. bis schließlich der $(n+1)$ -te Ausgang mit dem $(n+1)$ -ten Speicher S_{n+1} verbunden ist. Die Ausgänge der $n+1$ Speicher S_1 bis S_{n+1} sind mit den $n+1$ Eingängen eines steuerbaren Speicherumschalters U verbunden, an dessen Ausgang ein Bildschirm BS , der z. B. ein Flüssigkristallbildschirm sein kann, angeschlossen ist. Die Ausgänge der Tuner T_1 bis T_n , für die jeweils eine Antenne A_1 bis A_n oder nur eine gemeinsame Antenne vorgesehen ist, sind mit den n Eingängen E_1 bis E_n eines Steuerprozessors QC verbunden, dessen n Steuerausgänge SA_1 bis SA_n mit den Steuereingängen der steuerbaren Tunerum-

schalter UT1 bis UTn verbunden sind, während dessen Steuerausgang SA mit dem Steuereingang des steuerbaren Speicherumschalters U verbunden ist.

Zur Erläuterung der in der Fig. 1 gezeigten Schaltungsanordnung sei beispielhaft angenommen, daß die Schaltungsanordnung in einem fahrenden Auto eingebaut ist; und daß die Tuner T1 bis Tn auf unterschiedlichen Frequenzen dasselbe Fernsehprogramm empfangen. Der Steuerprozessor QC steuert die steuerbaren Tunerumschalter UT1 bis UTn so, daß in n der n+1 Speicher S1 bis Sn+1 die Signalverläufe vorgebbaren Zeitabschnitte der von den Tunern T1 bis Tn gelieferten Fernsehsignale gelesen werden. Bei den Signalverläufen kann es sich um eine Bildzeile, ein Halb- oder ein Vollbild handeln.

Der Steuerprozessor QC prüft ständig die Qualität der an den Ausgängen der n Tuner T1 bis Tn abgegriffenen Fernsehsignale und schaltet stets den Speicher, in dem das Fernsehsignal der besten Qualität steht, über den steuerbaren Speicherumschalter U zum Bildschirm BS durch.

Sind wie in der Fig. 1 gezeigt nicht n sondern n+1 Speicher vorgesehen, so kann in einem der n+1 Speicher S1 bis Sn+1 immer das jeweils zuletzt beste Teil-, Halb- oder Vollbild oder die zuletzt beste Bildzeile gespeichert bleiben, weil für das Einlesen der Signalverläufe der nächsten Zeitabschnitte n Speicher zur Verfügung stehen, deren alter Inhalt überschrieben werden kann. Sinkt die Qualität des gerade aktuellen Fernsehbildes unter einen vorgebbaren Schwellwert ab oder geht es sogar in Rauschen über, so kann das noch in einem der n+1 Speicher gespeicherte letzte Fernsehbild hoher Güte anstelle des schlechten oder gar verbrauchten aktuellen Fernsehbildes gezeigt werden.

In der Fig. 2 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der Schaltungsanordnung aus der Fig. 1 abgebildet. Anstelle für jeden der n Tuner T1 bis Tn eine Antenne A1 bis An vorzusehen, ist jedem Tuner T1 bis Tn ein steuerbarer Antennenumschalter UA1 bis UAn vorgeschaltet, an den mehrere Antennen angeschlossen sind. Die Antennen des Tuners T1 sind mit A11 bis A1m, die des Tuners T2 mit A21 bis A2m usw. bezeichnet und schließlich sind die Antennen des Tuners Tn mit An1 bis Anm bezeichnet.

In Abhängigkeit von der Qualität der Antennensignale steuert der Steuerprozessor QC die einzelnen steuerbaren Antennenumschalter UA1 bis UAn so, daß jeder Tuner stets das Signal von der am besten empfangenden Antenne erhält.

Es wird nun die in der Fig. 3 dargestellte Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 2 beschrieben und erläutert.

Die Ausgänge von n Tunern T1 bis Tn, an die je eine Antenne A1 bis An angeschlossen ist, sind mit den Eingängen von n steuerbaren Tunerumschaltern UT1 bis UTn mit je zwei Ausgängen verbunden. Jeder Ausgang der steuerbaren Tunerumschalter UT1 bis UTn ist mit einem von 2n Speichern S11 bis S2n verbunden.

Die Ausgänge der 2n Speicher S11 bis S2n sind mit den 2n Eingängen eines steuerbaren Speicherumschalters U, an dessen Ausgang ein Bildschirm BS angeschlossen ist, und mit den 2n Eingängen E11 bis E2n eines Steuerprozessors QC verbunden. Die Steuerausgänge SA1 bis SAN des Steuerprozessors QC sind mit den Steuereingängen der n steuerbaren Tunerumschalter UT1 bis UTn verbunden, während der Steuerausgang SA des Steuerprozessors QC an den Steuereingang des steuerbaren Speicherumschalters U angeschlossen ist.

Wie bei der zuvor beschriebenen Schaltungsanordnung aus der Fig. 1 sei beispielhaft angenommen, daß die Schaltungsanordnung zum Empfang von Fernsehprogrammen in ein Auto eingebaut ist.

Der Steuerprozessor QC steuert die n steuerbaren Tuner-

umschalter UT1 bis UTn so, daß in den 2n Speichern S11 bis S2n die Zeilen jeweils zweier aufeinanderfolgender Halb- oder Vollbilder derart gespeichert werden, daß von jedem Tuner zwei aufeinanderfolgende Halb- oder Vollbilder gespeichert sind.

Der Steuerprozessor QC bewertet die Qualität aller in den 2n Speichern S11 bis S2n gespeicherten Bildzeilen und steuert den steuerbaren Speicherumschalter U so, daß jedes Fernsehbild aus den Bildzeilen mit der jeweils besten Qualität erzeugt wird. Das kann z. B. so aussehen, daß die erste Bildzeile aus dem Speicher S11, die zweite aus dem Speicher S11, die dritte aus dem Speicher S25, die nächste wieder aus einem anderen Speicher gelesen wird, um auf dem Bildschirm BS ein möglichst optimales Fernsehbild zu erzeugen. Während bei den n einen Speichern die Bildzeilen zur Erzeugung eines Fernsehbildes ausgelesen werden, werden gleichzeitig in die n anderen Speicher die neuen Bildzeilen eingelesen, die dann im nächsten Schritt ausgelesen werden. Die Speicher werden daher abwechselnd gefüllt und geleert.

In der Fig. 4 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der Schaltungsanordnung aus der Fig. 3 abgebildet. Anstelle für jeden der n Tuner T1 bis Tn eine Antenne A1 bis An vorzusehen, ist jedem Tuner T1 bis Tn ein steuerbarer Antennenumschalter UA1 bis UAn vorgeschaltet, an den mehrere Antennen angeschlossen sind. Es ist z. B. auch möglich, jedem Tuner eine unterschiedliche Anzahl von Antennen zuzuordnen. Die Antennen des Tuners T1 sind in der Fig. 4 mit A11 bis A1m, die des Tuners T2 mit A21 bis A2m usw. bezeichnet und schließlich sind die Antennen des Tuners Tn mit An1 bis Anm bezeichnet.

In Abhängigkeit von der Qualität der Antennensignale steuert der Steuerprozessor QC die einzelnen steuerbaren Antennenumschalter UA1 bis UAn so, daß jeder Tuner stets das Signal von der am besten empfangenden Antenne erhält.

Gemäß Anspruch 22 ist es vorgesehen, Ton und Bild getrennt zu verarbeiten. Für den Fernsehton sind ein oder mehrere Tuner vorgesehen, von denen der Steuerprozessor derjenigen auswählt, der das Tonsignal bester Qualität liefert.

Gemäß Anspruch 9 ist nicht wie üblich vorgesehen, die Bildqualität des jeweils aktuellen Fernsehbildes mit einer festen Qualitätsschwelle zu vergleichen vielmehr ist die Qualitätsschwelle, an der die Qualität eines aktuellen Fernsehbildes gemessen wird; derart adaptiv gestaltet, daß sie stets einen vorgebbaren Wert unter der Qualität eines vorangegangenen Fernsehbildes oder mehrerer vorangegangener Fernsehbilder liegt oder mit anderen Worten ausgedrückt einen vorgebbaren Prozentsatz der Qualität eines vorangegangenen Fernsehbildes oder mehrerer vorangegangener Fernsehbilder beträgt. Vorzugsweise dient die Qualität des jeweils vorangegangenen Fernsehbildes als Kriterium zur Beurteilung des jeweils aktuellen Fernsehbildes. Es ist aber auch möglich, aus mehreren vorangegangenen Fernsehbildern ein Qualitätskriterium zur Beurteilung des jeweils aktuellen Fernsehbildes zu bilden.

Wenn die Bildqualität eines aktuellen Fernsehbildes z. B. unter die vom vorhergehenden Fernsehbild festgelegte adaptive Qualitätsschwelle sinkt, wird, anstatt das aktuelle Fernsehbild zu zeigen, das alte Bild wiederholt. Erst nach mehreren z. B. 20 bis 50 Wiederholungen eines Fernsehbildes oder wenn die Bildqualität eine absolute Qualitätsschwelle unterschreitet, wird ein Standbild, z. B. ein Testbild oder ähnliches anstelle des wiederholten Bildes eingeblendet. Durch die Adaption der Qualitätsschwelle an die Bildqualität des jeweils vorausgegangenen Fernsehbildes empfindet der Betrachter Schwankungen des Empfangs weniger unangenehm als bei einem Fernsehempfänger, der nicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet.

Es wird ein Kompromiß zwischen der Bildqualität und der Aktualität angestrebt. Bei sinkender Bildqualität bekommt zunächst die Bildqualität eine höhere Priorität als die Aktualität; es wird daher das vorangegangene Fernsehbild anstelle des aktuellen Fernsehbildes gezeigt in der Erwartung, daß die Qualität des nächsten Bildes wieder zufriedenstellend sein wird. Ist dies jedoch nicht der Fall, so wird die Priorität gewechselt. Es erhält nun die Aktualität eine höhere Priorität als die Bildqualität; trotz der schlechteren Bildqualität wird nun das aktuelle Fernsehbild anstelle des wiederholt gezeigten vorangegangenen Fernsehbildes auf dem Bildschirm dargestellt, um dem Zuschauer neue Informationen zu übermitteln.

Im Steuerprozessor QC wird z. B. der Empfangspegel, der Rauschpegel oder das Signal-Rausch-Verhältnis mit der adaptiven Qualitätsschwelle verglichen.

In der Fig. 5 ist in beispielhafter Weise der zeitliche Verlauf des Signalpegels und der adaptiven Qualitätsschwelle dargestellt. Der Pegel ist als durchgehende Linie gezeichnet, während die adaptive Qualitätsschwelle gestrichelt dargestellt ist.

Weil der Pegel des Fernsehbildes 2 über der adaptiven Qualitätsschwelle des Fernsehbildes 1 liegt, wird das Fernsehbild 2 gezeigt. Der Pegel des Fernsehbildes 3 liegt dagegen unter der adaptiven Qualitätsschwelle des Fernsehbildes 2. Daher wird, anstatt das jetzt aktuelle Fernsehbild 3 zu zeigen, das alte Fernsehbild 2 wiederholt. Bei den Fernsehbildern 4 und 5 liegen die Pegel jeweils über den relevanten Qualitätsschwellen; diese Bilder werden daher gezeigt. Weil die Pegel der Fernsehbilder 6 und 7 jeweils unter der adaptiven Qualitätsschwelle liegen, wird das Fernsehbild 5 wiederholt. Schließlich liegt der Pegel des Fernsehbildes 8 sogar unter einem vorgebbaren absoluten Schwellwert AS. In diesem Fall wird ein Standbild, z. B. ein Testbild, auf dem Bildschirm gezeigt.

Die Erfindung ist allgemein für Empfangsgeräte geeignet, deren Eingangssignale starken Qualitätsschwankungen unterliegen. Besonders vorteilhaft läßt sich die Erfindung in Fernsehempfängern einsetzen, die in Fahrzeuge wie beispielsweise PKW, Reisebusse oder Eisenbahnfahrzeuge eingebaut sind.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Mehrwegeempfang und zur Selektion von n auf mehreren Übertragungswegen ankommenden Signalen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens n Speicher (S_1, S_2, \dots, S_n) zum Zwischenspeichern der Signalverläufe der einzelnen empfangenen n Signale während vorgegebener Zeitabschnitte vorgesehen sind, deren Qualität an Hand eines vorgebbaren Kriteriums ausgewertet wird, und daß der Speicher mit dem Signal der besten Qualität ausgelesen wird, während gleichzeitig der jeweils nächste Zeitabschnitt der n Signale in die n Speicher (S_1, \dots, S_n) gelesen wird.
2. Verfahren zum Mehrwegeempfang und zur Selektion von n auf mehreren Übertragungswegen ankommenden Fernsehsignalen, dadurch gekennzeichnet, daß $2n$ -Speicher (S_{11}, \dots, S_{2n}) vorgesehen sind, in denen zwei aufeinanderfolgende Teil-, Halb- oder Vollbilder, die auf den Übertragungswegen ankommen, zeilenweise gespeichert werden, daß die Qualität jeder Zeile an Hand eines vorgebbaren Kriteriums ausgewertet wird, um ein Fernsehbild aus den Zeilen der höchsten Qualität zu erzeugen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß $n+1$ Speicher (S_1, \dots, S_{n+1}) vorgesehen sind

und daß beim Einlesen jeweils der zuletzt das Qualitätskriterium erfüllende Speicherinhalt erhalten bleibt, während die Inhalte der restlichen n Speicher überschrieben werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß n Tuner (T_1, \dots, T_n) zum Empfang der n Signale vorgesehen sind, deren Ausgänge mittels n steuerbarer Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) mit den n bzw. $n+1$ Speichern (S_1, S_{n+1}) verbindbar sind.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die n Fernsehsignale von n Tunern (T_1, \dots, T_n) geliefert werden, die mittels n steuerbarer Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) mit je zwei der $2n$ Speicher (S_{11}, \dots, S_{2n}) verbindbar sind.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die n Tuner (T_1, \dots, T_n) nach dem Frequenzdiversityverfahren auf unterschiedliche Frequenzen abstimmbar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem der n Tuner (T_1, \dots, T_n) nach dem Antennendiversityverfahren eine von mehreren Antennen anschließbar ist.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Speichern eine Bildzeile, ein Halb- oder ein Vollbild eines Fernsehsignals gespeichert wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildqualität eines aktuellen Fernsehbildes mit einer adaptiven Qualitätsschwelle verglichen wird, die jeweils einen vorgebbaren Wert unterhalb der Bildqualität eines vorangegangenen Fernsehbildes oder mehrerer vorangegangener Fernsehbilder liegt, und daß bei Unterschreiten der adaptiven Qualitätsschwelle das alte Fernsehbild anstelle des aktuellen Fernsehbildes gezeigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die adaptive Qualitätsschwelle jeweils einen vorgebbaren Wert unterhalb der Bildqualität des jeweils vorangegangenen Fernsehbildes liegt.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Unterschreiten der Bildqualität eines Fernsehbildes unter eine absolute Qualitätsschwelle (AS) ein Standbild oder das zuletzt mit befriedigender Qualität erzeugte Fernsehbild gezeigt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer vorgebbaren Anzahl von aufeinanderfolgenden Wiederholungen desselben Fernsehbildes infolge Unterschreiten der adaptiven Qualitätsschwelle anstelle des wiederholten Fernsehbildes das aktuelle Fernsehbild oder ein Standbild gezeigt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9, 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bildqualität eines Fernsehbildes der Signalpegel vorgesehen ist.

14. Verfahren nach Anspruch 9, 10, 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bildqualität eines Fernsehbildes der Rauschpegel vorgesehen ist.

15. Verfahren nach Anspruch 9, 10, 11, 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bildqualität eines Fernsehbildes das Signal-Rausch-Verhältnis vorgesehen ist.

16. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang je eines von n Tunern (T_1, \dots, T_n) an den Eingang je eines von n steuerbaren Tunerumschaltern (UT_1, \dots, UT_n) mit n Ausgängen angeschlossen ist, so

daß jeder Tuner (T_1, \dots, T_n) mit einem zugehörigen steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) verbunden ist, daß jeweils ein Ausgang der n Ausgänge der n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) mit dem Eingang je eines von n Speichern (S_1, \dots, S_n) verbunden ist, so daß jeder Tuner (T_1, \dots, T_n) mit jedem der n Speicher (S_1, \dots, S_n) verbindbar ist, daß die Ausgänge der n Speicher (S_1, \dots, S_n) mit den n Eingängen eines steuerbaren Speicherumschalters (U) verbunden sind, an dessen Ausgang ein Bildschirm (BS) angeschlossen ist, daß die Ausgänge der n Tuner (T_1, \dots, T_n) mit den n Eingängen (E_1, \dots, E_n) eines Steuerprozessors (QC) verbunden sind, dessen n Steuerausgänge (SA_1, \dots, SA_n) mit den Steuereingängen der n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und dessen ($n+1$)-ter Steuerausgang (SA) mit dem Steuereingang des steuerbaren Speicherumschalters (U) verbunden ist, und daß der Steuerprozessor (QC) in Abhängigkeit von der Qualität der von den n Tunern (T_1, \dots, T_n) empfangenen Signale die n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und den steuerbaren Speicherschalter (U) steuert.

17. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang je eines von n Tunern (T_1, \dots, T_n) an den Eingang je eines von n steuerbaren Tunerumschaltern (UT_1, \dots, UT_n) mit $n+1$ Ausgängen angeschlossen ist, so daß jeder Tuner (T_1, \dots, T_n) mit einem zugehörigen steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) verbunden ist, daß jeweils ein Ausgang der $n+1$ Ausgänge der n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) mit dem Eingang je eines von $n+1$ Speichern (S_1, \dots, S_{n+1}) verbunden ist, so daß jeder Tuner (T_1, \dots, T_n) mit jedem der $n+1$ Speicher (S_1, \dots, S_{n+1}) verbindbar ist, daß die Ausgänge der $n+1$ Speicher (S_1, \dots, S_{n+1}) mit den $n+1$ Eingängen eines steuerbaren Speicherumschalters (U) verbunden sind, an dessen Ausgang ein Bildschirm (BS) angeschlossen ist, daß die Ausgänge der n Tuner (T_1, \dots, T_n) mit den n Eingängen (E_1, \dots, E_n) eines Steuerprozessors (QC) verbunden sind, dessen n Steuerausgänge (SA_1, \dots, SA_n) mit den Steuereingängen der n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und dessen ($n+1$)-ter Steuerausgang (SA) mit dem Steuereingang des steuerbaren Speicherumschalters (U) verbunden ist, und daß der Steuerprozessor (QC) in Abhängigkeit von der Qualität der von den n Tunern (T_1, \dots, T_n) empfangenen Signale die n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und den steuerbaren Speicherschalter (U) steuert.

18. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang je eines von n Tunern (T_1, \dots, T_n) mit dem Eingang je eines von n steuerbaren Tunerumschaltern (UT_1, \dots, UT_n) mit je zwei Ausgängen verbunden ist, so daß jeder Tuner (T_1, \dots, T_n) mit einem zugehörigen steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) verbunden ist, daß jeder Ausgang der steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) mit dem Eingang eines von $2n$ Speichern (S_{11}, \dots, S_{2n}) verbunden ist, daß die Ausgänge der $2n$ Speicher (S_{11}, \dots, S_{2n}) mit den Eingängen eines steuerbaren Speicherumschalters (U), an dessen Ausgang ein Bildschirm (BS) angeschlossen ist, und mit den $2n$ Eingängen (E_{11}, \dots, E_{2n}) eines Steuerprozessors (QC) verbunden sind, dessen n Steuerausgänge (SA_1, \dots, SA_n) mit den Steuereingängen der n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und dessen ($n+1$)-ter Steuerausgang (SA) mit dem Steuereingang des steuerbaren Speicherumschalters (U) verbunden

den ist, und daß der Steuerprozessor (QC) in Abhängigkeit der Qualität der in den $2n$ Speichern (S_{11}, \dots, S_{2n}) gespeicherten Bildzeilen die n steuerbaren Tunerumschalter (UT_1, \dots, UT_n) und den steuerbaren Speicherschalter (U) steuert.

19. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die n Tuner (T_1, \dots, T_n) an eine gemeinsame Antenne angeschlossen sind.

20. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden der n Tuner (T_1, \dots, T_n) eine Antenne (A_1, A_2, \dots, A_n) vorgesehen ist.

21. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine von mehreren Antennen mittels eines steuerbaren Antennenumschalters, der vom Steuerprozessor (QC) gesteuert wird, an die Tuner (T_1, \dots, T_n) anschaltbar ist.

22. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Tuner (T_1, \dots, T_n) mehrere Antennen ($A_{11}, \dots, A_{1n}, A_{21}, \dots, A_{2n}$) vorgesehen sind, von denen eine mittels je eines von n steuerbaren Antennenumschaltern (UA_1, UA_2, \dots, UA_n) an je einen Tuner (T_1, \dots, T_n) anschaltbar ist, und daß die n Antennenumschalter (UA_1, \dots, UA_n) vom Steuerprozessor (QC) gesteuert werden.

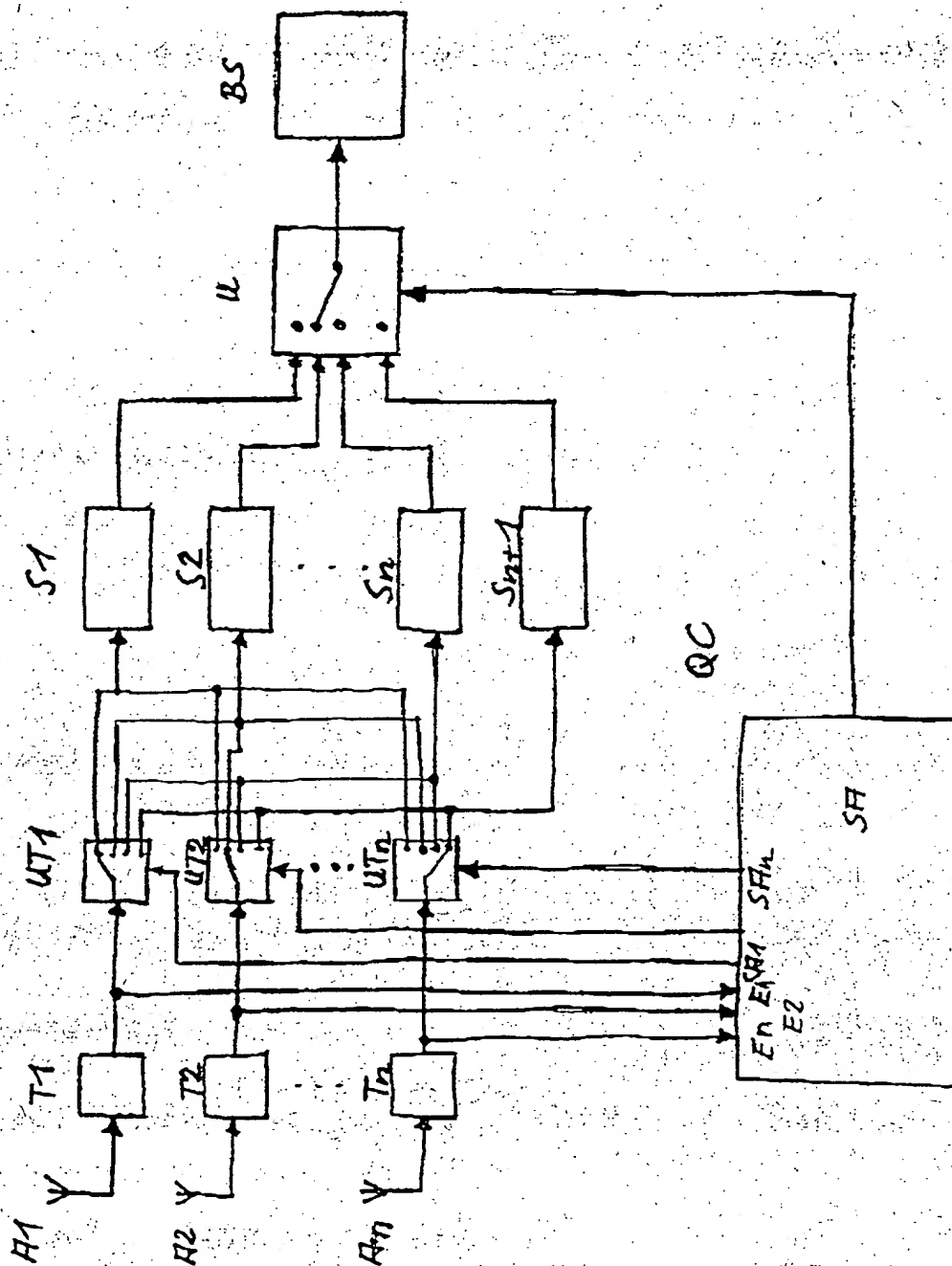
23. Schaltungsanordnung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerprozessor (QC) die Antennenumschalter (UA_1, \dots, UA_n) in Abhängigkeit von den Antennensignalen steuert.

24. Verfahren oder Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Empfang von Fernsehsignalen zum Empfang des Tones ein oder mehrere Tuner vorgesehen sind.

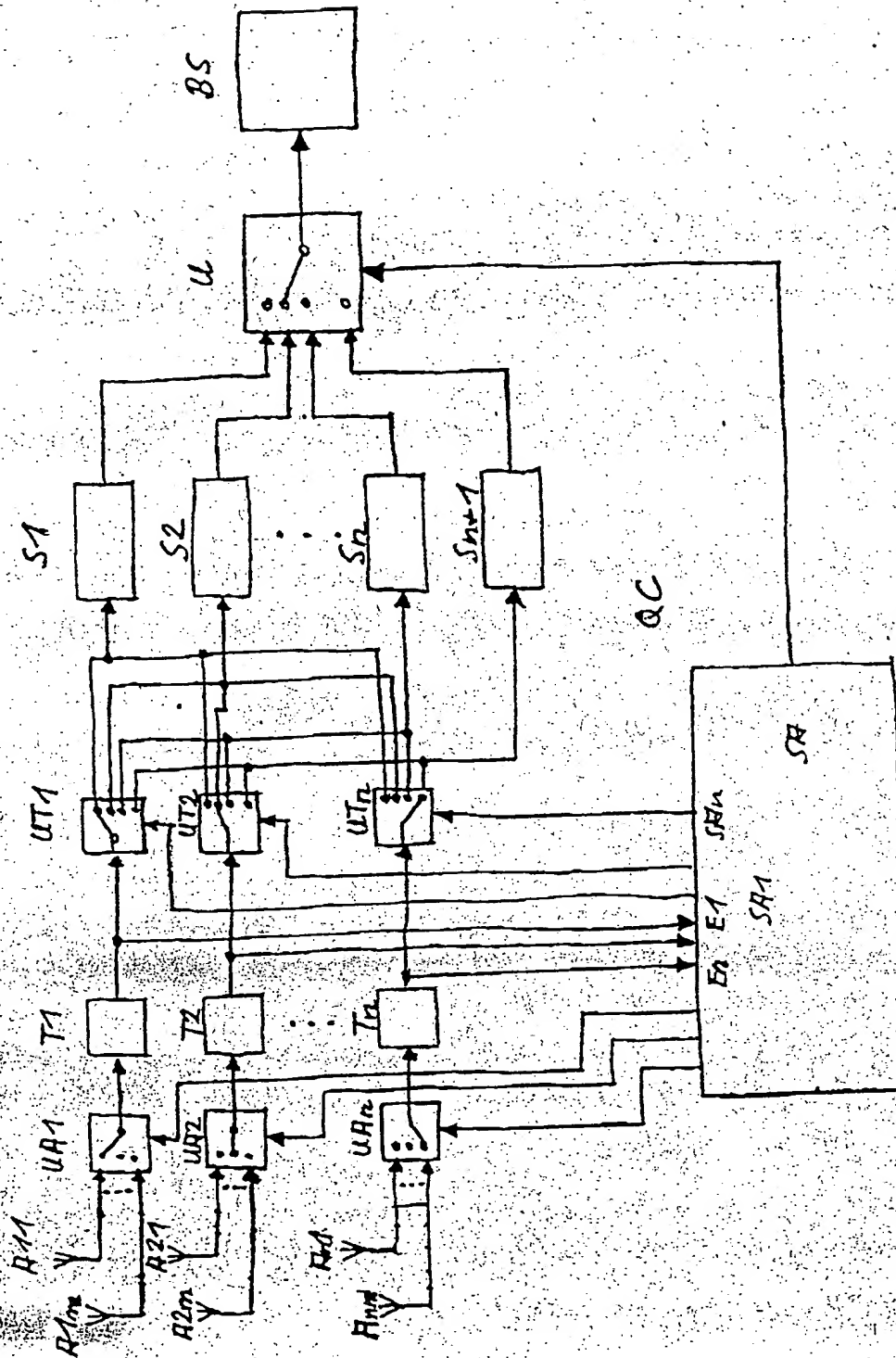
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

Verfahren zum Mehrwegeempfang

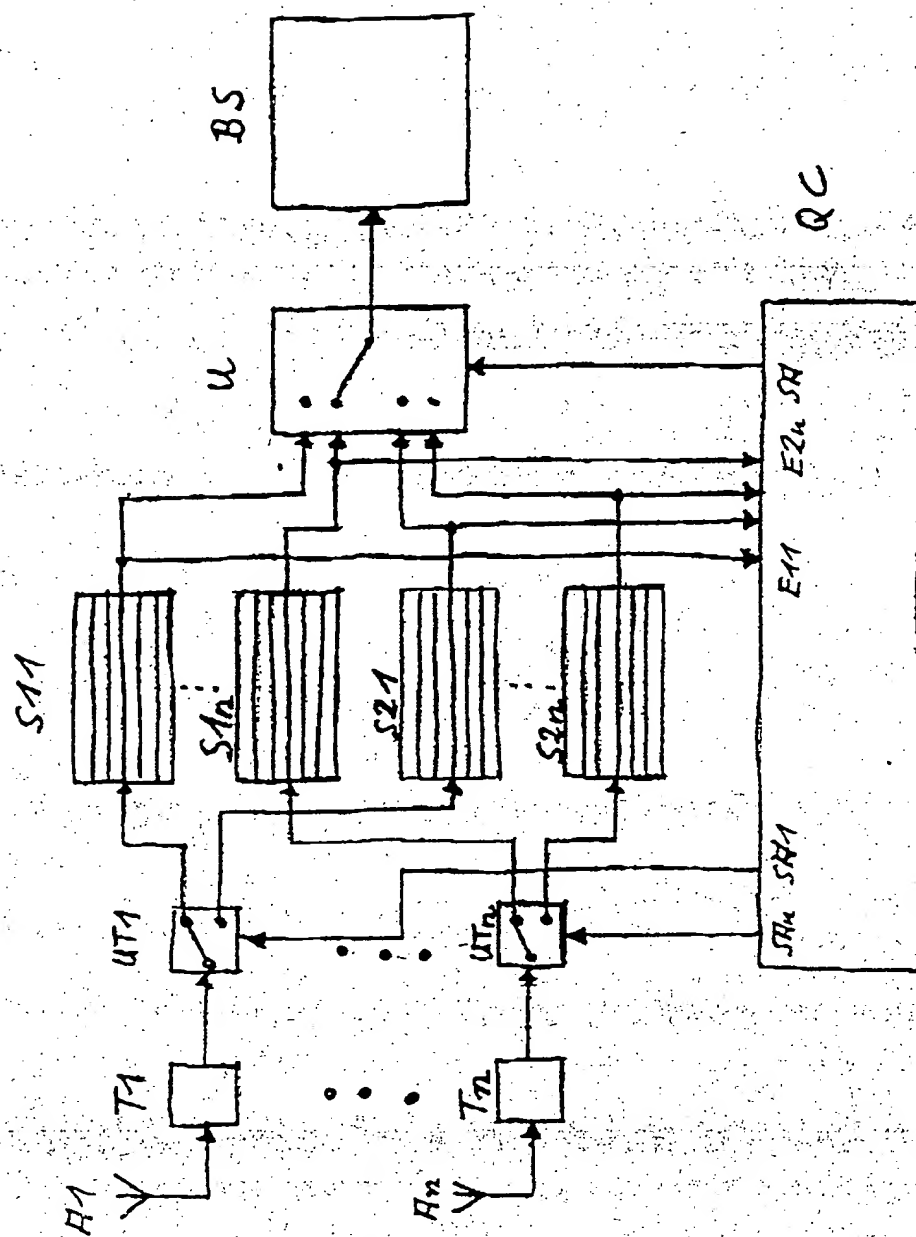
Zeichnungen:



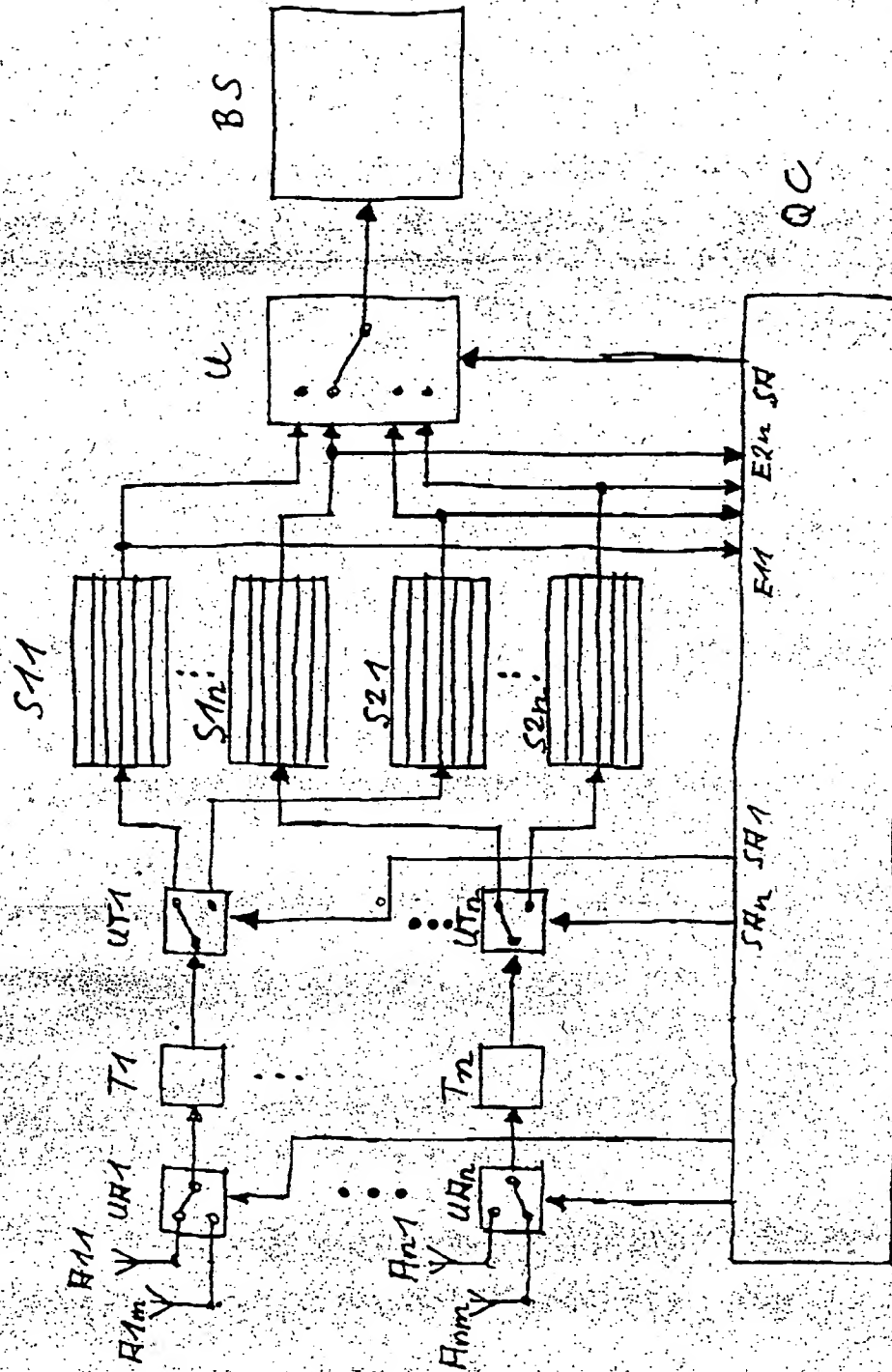
Figur 1



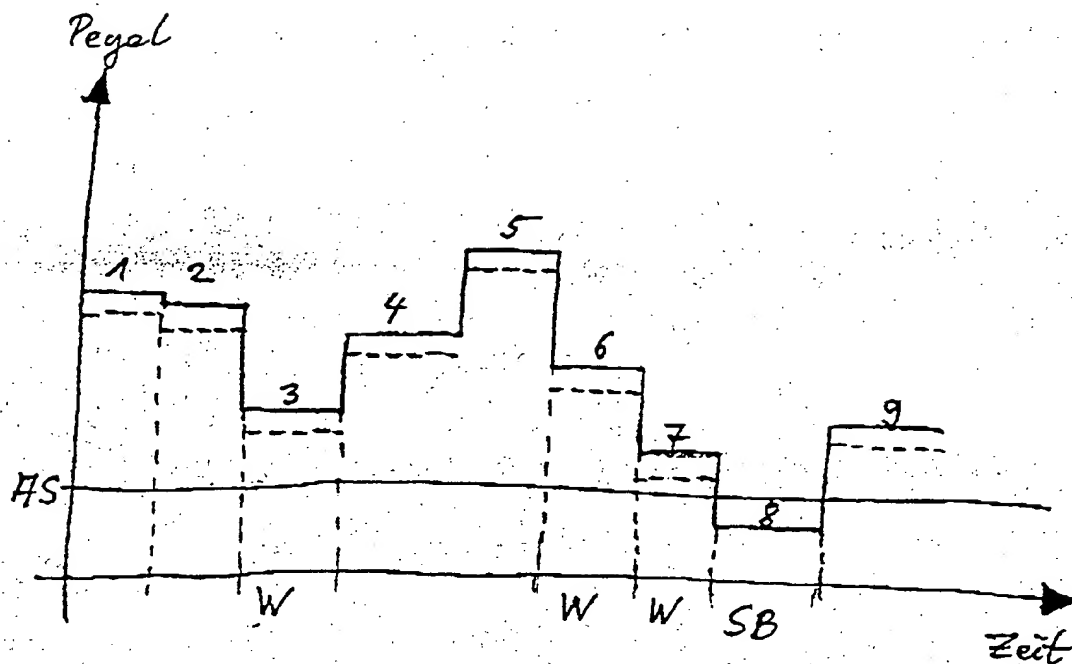
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USE)